Leuze electronic

the sensor people

MSI-SR5

Sicherheits-Schaltgeräte



DE 2011/02 - 700000
Technische Änderungen vorbehalten

SICHER IMPLEMENTIEREN UND BETREIBEN

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen - Teck / Germany
Phone: +49 7021 573-0
Fax: +49 7021 573-199
http://www.leuze.com
info@leuze.de

1 Zu diesem Dokument

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

⚠	Symbol für Gefahren
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
GEFAHR	Signalwort für Lebensgefahr Gibt Gefahren an, bei denen schwere oder tödliche Verletzungen unmittelbar bevorstehen, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.2: Weitere Symbole

ℹ	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
↳	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (Active Opto-electronic Protective Device)
OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (Output Safety Switching Device)
EDM	Schützkontrolle (External Device Monitoring)
ESPE	Electro-sensitive Protecting Equipment Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperre (engl.: Reset)
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (Propability of dangerous Failure per Hour)
MTTF	Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall (Mean Time To Failure)
PL	Performance Level
N.C.	Normal Closed Contact Öffner
N.O.	Normal Open Contact Schließer
K1 - K2	Indication Protected fields free/interrupted Anzeige Schaltzustand OSSDs des Sicherheits-Schaltgeräts
K3 - K4	Nachgeschaltete Relais oder Schütze

1.2 Checklisten

Die Checklisten (siehe Kapitel 9 „Prüfen“) gelten als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme, noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine befähigte Person. Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Schaltgeräts muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. ISO 14121, EN ISO 12100-1, EN ISO 13849-1:2008, EN 61508:2001, EN 62061:2005). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Schaltgeräts (siehe Tabelle 13.1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen dieses Dokument sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente (z.B. über angeschlossene Sensoren wie AOPDs, Sicherheits-Schalter) müssen beachtet, ausdruckt und an das betroffene Personal weitergeben werden.

↳ Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Schaltgerät die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart 0
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz

Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung



WARNUNG

Stromschlaggefahr durch unter Spannung stehende Anlage!

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Spannungszufuhr unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

↳ Lassen Sie Arbeiten an Elektrik und Elektronik nur von einer befähigten Person durchführen.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

↳ Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät korrekt angeschlossen und die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet ist.

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Nur wenn das Sicherheits-Schaltgerät korrekt angeschlossen und in Betrieb genommen wird, ist die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet. Um Fehlanwendungen und daraus resultierende Gefahren zu vermeiden, muss Folgendes beachtet werden:

- Diese Bedienungsanleitung ist der Dokumentation zu der Anlage, an der die Schutzeinrichtung montiert ist, beigefügt und steht dem Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung.
- Die Hinweise dieser Betriebsanleitung werden beachtet.
- Das Sicherheits-Schaltgerät wird als Sicherheits-Überwachungsgerät in Verbindung mit einer oder mehreren AOPDs zur Absicherung von Gefahrbereichen oder Gefahrstellen an Maschinen und Anlagen verwendet.
- Das Sicherheits-Schaltgerät wird als Sicherheits-Überwachungsgerät in Verbindung mit einem oder mehreren Sicherheits-Schaltern zur Stellungsüberwachung von trennenden Schutzeinrichtungen verwendet.
- Das Sicherheits-Schaltgerät wird als Sicherheits-Überwachungsgerät in Verbindung mit einem oder mehreren NOT-HALT Sicherheits-Tastern oder NOT-HALT Sicherheits-Seilzugschaltern verwendet.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf nur verwendet werden, nachdem es gemäß der jeweils gültigen relevanten Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer befähigten Person montiert, angeschlossen, geprüft und in Betrieb genommen wurde.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf nur gemäß seiner Spezifikationen (technische Daten, Umgebungsbedingungen usw., (siehe Tabelle 13.2) angeschlossen und in Betrieb genommen werden.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss so ausgewählt werden, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL ist (siehe Tabelle 13.1).
- Das Sicherheits-Schaltgerät entspricht den Anforderungen der Sicherheitskategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2008. Wenn jedoch AOPDs oder Sicherheits-Schalter mit niedrigerer Sicherheitskategorie angeschlossen werden, kann die Gesamtkategorie für den entsprechenden Pfad der Steuerung nicht höher sein als die der angeschlossenen AOPD.
- Bei Anschluss von einkanaligen AOPDs oder Sicherheits-Schaltern gemäß Kat.2 EN ISO 13849-1:2008 ist die in dieser Norm vorgesehene Testung separat sicherzustellen.
- Die Steuerung der Maschine oder Anlage muss elektrisch beeinflussbar sein, so dass ein STOP Befehl, der vom Sicherheits-Schaltgerät ausgeht, zum unmittelbaren Abschalten der gefahrbringenden Bewegung führt.
- An den Schaltausgängen können, je nach äußerer Beschaltung, gefährliche Spannungen anliegen. Diese sind, neben der Versorgungsspannung, vor allen Arbeiten am Sicherheits-Schaltgerät abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Der Sicherheitsabstand zwischen AOPD und der Gefahrstelle ist einzuhalten. Er errechnet sich nach den Formeln der maschinenspezifischen C-Normen oder in der allgemeinen B1 Norm ISO 13855. Die Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts muss ebenso wie die Bremszeit der Maschine Berücksichtigung finden.
- Der Sicherheitsabstand, zwischen trennender Schutzeinrichtung unter Verwendung von Sicherheits-Schaltern und der Gefahrstelle, ist einzuhalten. Er errechnet sich nach den Formeln maschinenspezifischen C-Normen oder in der allgemeinen B1 Norm ISO 13855. Die Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts muss ebenso wie die Bremszeit der Maschine Berücksichtigung finden, ggf. ist eine Sicherheits-Zuhaltung zu verwenden.
- Es sind grundsätzlich 2 Schaltkontakte in den Abschaltkreis der Maschine einzuschleifen Relaisschaltkontakte müssen, um ein Verschweißen zu verhindern, extern nach den technischen Daten (siehe Kapitel 13 „Technische Daten“) abgesichert werden.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss regelmäßig von einer befähigten Person geprüft werden.
- Das Sicherheits-Schaltgerät muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.
- Das Sicherheits-Schaltgerät darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Schaltgeräts ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Schaltgerät verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Schaltgeräts.

2.1.2 Verwendung von NOT-HALT Tastern

Es muss gewährleistet sein, dass die NOT-HALT Funktion immer unmittelbar und sofort wirkt. Ein Beispiel für den Anschluss eines zweikanaligen NOT-HALT Tasters siehe Kapitel 7.1.3 „Akzeptanz anliegender Sensorsignale (S1 und S2), jeweils Kanal 1 (Sx1) und 2 (Sx2)“.

Am Sicherheits-Schaltgerät angeschlossene NOT-HALT Taster wirken nur auf den Sicherheitskreis, welcher der AOPD oder dem Sicherheits-Schalter zugeordnet ist. Es handelt sich deshalb um einen Bereichs NOT-HALT. Der begrenzte Wirkungsbereich des Tasters ist für das Bedienpersonal deutlich sichtbar zu kennzeichnen. NOT-HALT Taster dürfen ausschließlich für die sicherheitsgerichtete STOP Signalgabe verwendet werden.

2.1.3 Verwendung von Rücksetz-Tastern

Die Rücksetz-Taste "Reset" für das Entriegeln der Anlauf/Wiederanlaufsperre (RES)

- muss sich außerhalb des Gefahrenbereiches befinden.
- muss so angebracht sein, dass vom Anbauort der gesamte Gefahrbereich einsehbar ist.
- darf aus dem Gefahrenbereich heraus nicht erreichbar sein.

Ist die Überschaubarkeit bei zwei Gefahrenbereichen nicht gegeben, so sind zwei Rücksetz-Taster (z.B. Anschluss an die Lokal-Buchse der AOPD) zu verwenden. Die Zuordnung des Tasters für den jeweiligen Gefahrenbereich ist für das Bedienpersonal deutlich sichtbar zu kennzeichnen.

2.1.4 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter Kapitel Sicherheit festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß!

Das Sicherheits-Schaltgerät allein stellt keine vollständige Schutzeinrichtung dar. Es eignet sich nicht für den Einsatz in folgenden Fällen:

- in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre.
- an Maschinen oder Anlagen mit langen Nachlaufzeiten ohne zusätzliche sicherheitsgerichtete Steuerungsmaßnahmen.

2.2 Befähigte Personen

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Sie kennen die Anleitungen zu Sicherheits-Schaltgerät und Maschine.
- Sie sind vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Schaltgeräts eingewiesen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und sicherheitsgerichtete Komponenten ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Sichere Konstruktion der Maschine
- Sichere Implementierung des Sicherheits-Schaltgeräts und der Sensoren
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals
- Beachten der Hinweise dieser Betriebsanleitung
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- Regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal

2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Schaltgerät wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 9 „Prüfen“).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Schaltgerät werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

Das Sicherheits-Schaltgerät dient als Bindeglied zwischen einem oder mehreren sicherheitsgerichteten Sensoren und der Maschinensteuerung. Diese Sensoren können

- opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOPD), Typ4, Typ3 oder Typ 2 (selbsttestend)
- Sicherheits-Schalter,
- Sicherheits-Zuhaltungen,
- NOT-HALT Taster,
- Sicherheits-Seilzug-Schalter oder
- Kombinationen aus vorgenannten Sensoren sein.

Das Sicherheits-Schaltgerät beinhaltet eine über die Anschlussklemmen aktivierbare Anlauf-/Wiederanlaufsperre, eine Schützkontrollfunktion (EDM) und verfügt über zwei sicherheitsgerichtete Relaisausgänge (OSSDs) und LED-Anzeigen zur Statuskontrolle.

Über zwei Klemmengruppen ermöglicht das Sicherheits-Schaltgerät den Anschluss der Sensoren und signalisiert deren Summeninformation über die OSSDs. Nur wenn die Sensoren auf beiden Kanälen und an beiden Klemmengruppen eingeschaltet sind, kann - unter Berücksichtigung von RES und EDM - durchgeschaltet werden.

Schaltet einer der Sensoren ab, so führt dies zum sofortigen Abschalten der OSSDs des Sicherheits-Schaltgeräts.

Bei entsprechender Brückung (siehe Tabelle 7.1) kann die Auswertung auf nur einen Sensor reduziert werden.

Das Sicherheitssystem besteht aus dem Sicherheits-Schaltgerät und den daran angeschlossenen Sicherheits-Komponenten. Es veranlasst Maschinen oder Anlagen einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor Personen gefährdet werden können. Durch die flexible Auswertung zweier - auch unterschiedlicher - Sensoren steht mit dem Sicherheits-Schaltgerät ein kompaktes kostengünstiges Sicherheits-Schaltgerät zur Verfügung, das mit Performance Level (PL) e nach EN ISO 13849-1:2008 und SIL-3 nach EN 61508:2001 die höchste Sicherheits-Stufe erfüllt.

Leuze electronic liefert eine Reihe weiterer MSI Sicherheits-Überwachungsgeräte mit Standard und Sonderfunktionen, wie z.B. Muting (bestimmungsgemäße Unterdrückung der Sicherheitsfunktion) oder Taktsteuerung (Eintakt- oder Zweitaktbetrieb).

Alle MSI Sicherheits-Überwachungsgeräte sind mit Relaisausgängen ausgestattet. Die erweiterten Varianten (z.B. MSI-sx/Rx) beinhalten - neben erweiterter Funktionalität - auch den zusätzlichen Anschluss von Sicherheits-Schaltern oder NOT-HALT Tastern bis inkl. Sicherheits-Kategorie 4.

Zulassungen
Europa EG-Baumusterprüfung EN ISO 13849-1:2008 GS-ET-20 „Sicherheitsschaltgeräte“
 TÜV SÜD
 NRTL, beantragt

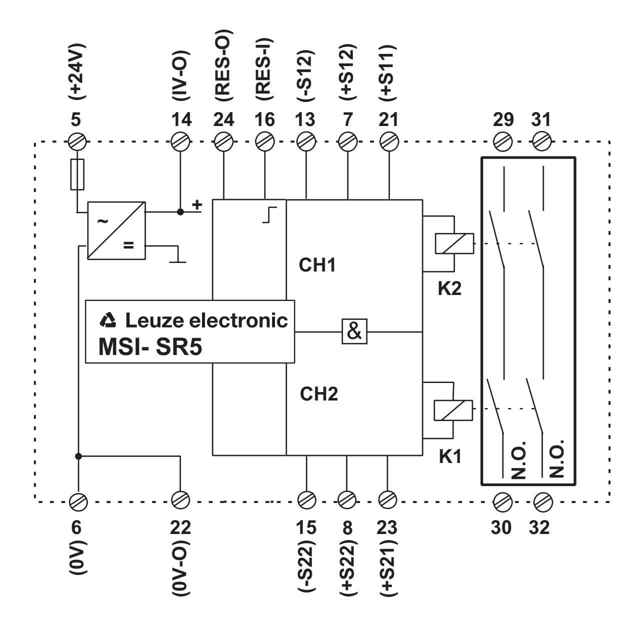


Bild 3.1: Innenschaltbild

3.1 Systemüberblick

- Doppelte Sensorauswertung an zwei Klemmengruppen
- 1- oder 2-kanalige NOT-HALT Beschaltung
- Querschlusserkennung
- Überwachung externer Schütze im Reset-Kreis
- Überwachte Rücksetz-Taste (Querschlüsse zwischen den Tasterkontakten und Erdschlüsse im Tasterkreis werden erkannt.)
- Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf
- Stop Kategorie 0 (EN 60204-1:2006)
- 2 Freigabestromkreise
- LED Anzeigen Power, K1 und K2, Reset
- Betriebsspannung 24 V AC/DC
- Gehäusebreite 22,5 mm

3.2 Einsatzmöglichkeiten

- Folgeschaltung für Sicherheits-Lichtschranken Typ 4 mit Relais- oder Halbleiterausgängen
- Folgeschaltung für Laserscanner Typ 3 mit Halbleiterausgängen
- Folgeschaltung für Sicherheits-Lichtschranken Typ 2 (zweikanalig, selbsttestend)
- Einkanalige NOT-HALT Beschaltung, (bis Kategorie 2, EN ISO 13849-1:2008, separate Testung)
- Zweikanalige NOT-HALT Beschaltung (bis Kategorie 4, EN ISO 13849-1:2008)
- Einkanalige Schutztür-Überwachung (bis Kategorie 2, EN ISO 13849-1:2008, separate Testung)
- Zweikanalige Schutztür-Überwachung (bis Kategorie 4, EN ISO 13849-1:2008)

3.3 Anzeigeelemente

Vier LEDs zeigen den Betriebszustand des Sicherheits-Schaltgeräts an.

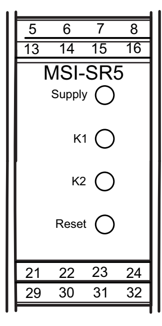


Bild 3.2: LED-Anzeigen

Tabelle 3.1: LED-Anzeigen

Bezeichnung	LED-Farbe	Aussage
Supply	grün	Versorgungsspannung
K1	grün	Kanal 1
K2	grün	Kanal 2
Reset	orange	Anlauf-/Wiederanlaufsperre verriegelt

4 Funktionen

Anlauf-/Wiederanlaufsperre

Die „Anlaufsperrefunktion“ sorgt dafür, dass bei Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung auch bei freiem Schutzfeld die sicherheitsrelevanten Ausgangskontakte (OSSDs) des Sicherheits-Schaltgeräts nicht automatisch, sondern nur nach Drücken und wieder Loslassen der Rücksetz-Taste in den EIN-Zustand übergehen.

Die „Wiederanlaufsperre-Funktion“ verhindert, dass die OSSDs des Sicherheits-Schaltgeräts automatisch in den EIN-Zustand übergehen, wenn die Schutzfelder eines oder mehrerer der angeschlossenen AOPDs nach einer Unterbrechung wieder freigegeben werden oder ein Sicherheits-Schalter wieder geschlossen wird. Die Entriegelung geschieht ebenfalls durch Drücken und wieder Loslassen der Rücksetz-Taste.

Wird die Betriebsart „Anlauf-/Wiederanlaufsperre-Funktion“ beim Sicherheits-Schaltgerät nicht gewählt, ist diese Funktion bzw. das entsprechende Sicherheits-Niveau auf andere Weise zu gewährleisten.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2 „Sicherheit“).

Automatischer Anlauf/Wiederanlauf

Der „Automatische Anlauf“ sorgt dafür, dass bei Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung und bei freiem Schutzfeld oder geschlossenem Sicherheits-Schalter die sicherheitsrelevanten Ausgangskontakte (OSSDs) des Sicherheits-Schaltgeräts automatisch in den EIN-Zustand übergehen.

Der „Automatische Wiederanlauf“ sorgt dafür, dass die OSSDs des automatisch in den EIN-Zustand übergehen, wenn die Schutzfelder eines oder mehrerer der angeschlossenen AOPDs nach einer Unterbrechung wieder freigegeben werden oder ein Sicherheits-Schalter wieder geschlossen wird.

Wird die Betriebsart „Automatischer Anlauf-/Wiederanlauf“ beim Sicherheits-Schaltgerät gewählt, ist ein Hintertreten oder -greifen auszuschließen oder das entsprechende Sicherheits-Niveau auf andere Weise zu gewährleisten.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2 „Sicherheit“).

Schützkontrolle EDM

Die Funktion „Schützkontrolle“ überwacht die dem Sicherheits-Schaltgerät nachgeschalteten Schütze oder Relais. Vor jedem Schalten der OSSDs des Sicherheits-Schaltgeräts in den EIN-Zustand wird geprüft, ob die nachfolgenden Schaltelemente geschlossen und wieder geöffnet haben. Ist das nicht der Fall, verbleiben die OSSDs im AUS-Zustand. Bei korrekter Funktion kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegelt werden.

Die Betriebsart „Schützkontrolle“ wird beim Sicherheits-Schaltgerät gewählt, indem die EDM-Kontakte der folgenden Schaltelemente (z.B. Relais, Schütze) in den Restkreis eingeschleift werden. Alternativ ist das entsprechende Sicherheits-Niveau auf andere Weise zu gewährleisten.

Rücksetz-Tasten-Überwachung

Um statische Fehler oder ein Blockieren der Rücksetz-Taste zu erkennen, wird die Tastenfunktion auf Signalwechsel überwacht. Die Freigabe erfolgt hierbei beim Loslassen der Taste (1/0-Signalwechsel).

Querschlusserkennung

Querschlüsse werden anhand folgender Zusammenhänge aufgedeckt:

- AOPDs anhand der unterschiedlichen Testpulse zweier Transistor-OSSDs
- AOPDs mit Relais-OSSDs und zweikanalige Sicherheits-Schalter anhand 24 V und 0 V
- Querschluss zwischen den beiden Kanälen einer Klemmengruppe (+S11, +S12, -S12 und +S21, +S22, -S22) anhand des 30 ms-Zeitfensters einer Gruppe.

Ist mit einem gleichzeitigen Einschalten zweier einkanaliger kontaktgestützter Sensoren zu rechnen, so müssen diese an eine Klemmengruppe angeschlossen oder eine geschützte Kabelverlegung gewählt werden.

5 Applikationen

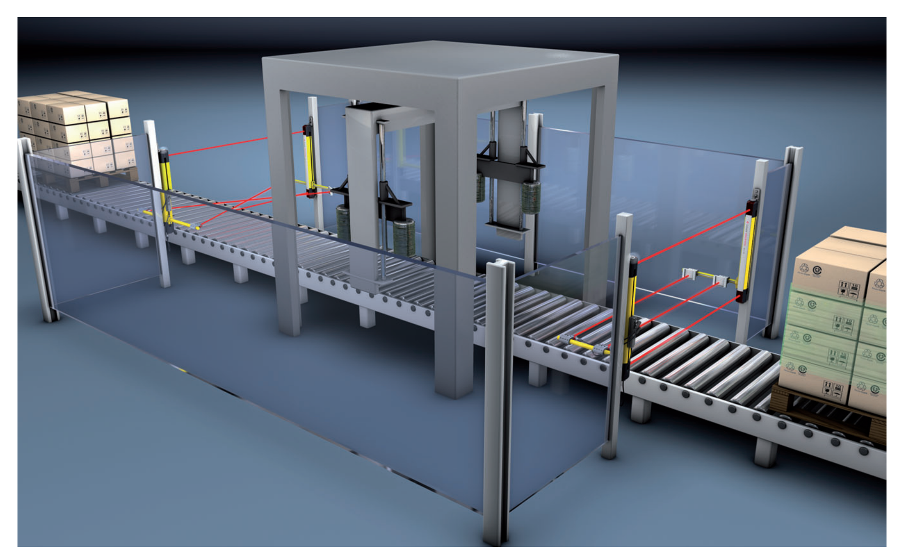


Bild 5.1: Beim Doppel-Muting mit Ein- und Ausfahrbereich wertet das Sicherheits-Schaltgerät zB. zwei AOPDs mit integrierter Muting-Funktion und je 2 Muting-Sensoren aus.

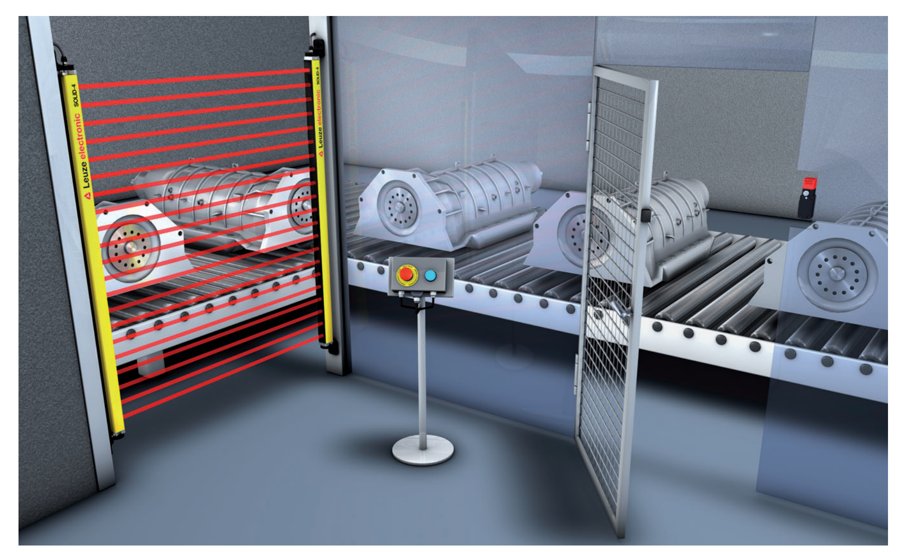


Bild 5.2: Bei dieser Gefahrstellensicherung mit einer Service-Tür wertet das Sicherheits-Schaltgerät die Signale der Sicherheits-Zuhaltung und der AOPD aus.

6 Montage

⚠ WARNUNG
Schwere Unfälle durch unsachgemäße Montage!
Die Schutzfunktion des Sicherheits-Schaltgeräts ist nur dann gewährleistet, wenn es für den vorgesehenen Anwendungsbereich geeignet und fachgerecht montiert ist.
✎ Lassen Sie das Sicherheits-Schaltgerät nur von befähigten Personen montieren.
✎ Beachten Sie relevante Normen, Vorschriften und diese Anleitung.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist für die Hutschienen-Montage im Schaltschrank bestimmt. Je nach Umgebungsbedingungen beim Endanwender muss ein geeigneter Schutzgehäusetyp ermittelt und verwendet werden.

Voraussetzungen für die Montage:

- Schaltschrank mit entsprechender Schutzart (mindestens IP 54, NEMA3)
- 35 mm-DIN-Hutprofiltragschiene nach DIN EN 50022

✎ Ermitteln Sie den Schutzgehäusetyp und wählen Sie das Sicherheits-Schaltgerät dementsprechend aus.

✎ Rasten Sie das Sicherheits-Schaltgerät in der Hutschiene ein.

Das Sicherheits-Schaltgerät kann an die Sicherheits-Komponenten angeschlossen werden.

7 Elektrischer Anschluss

 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Je nach externer Schaltung können an den Schaltausgängen gefährliche Spannungen anliegen.

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Arbeiten an der Elektrik oder Elektronik jede Spannungszufuhr unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Für die Stromversorgung des Sicherheits-Schaltgeräts muss Folgendes beachtet werden:

- Versorgungsspannung 24 V DC ± 20 %
- Sichere Netztrennung gemäß IEC 60742 möglich
- Zugehöriges Netzteil fängt Unterbrechungen der Versorgungsspannung bei Volllast bis 20 ms gemäß EN 61496-1:2008 ab.

 **WARNUNG**

Schwere Verletzungen durch fehlerhaften elektrischen Anschluss !

↳ Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur von befähigten Personen durchführen.

↳ Stellen Sie sicher, dass Versorgungs- und Signalleitungen getrennt von Kraftstromleitungen verlegt werden.

↳ Verwenden Sie bei Schützen im Schaltschrank die entsprechende Funkenlöschung

↳ Beachten Sie die Installations- und Bedienungshinweise der Produkte, die über das Sicherheits-Schaltgerät ausgewertet werden sollen (z.B. Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken, Sicherheits-Schalter, etc.)

↳ Beachten Sie die Installations- und Bedienungshinweise der Produkte, die über das Sicherheits-Schaltgerät geschaltet werden sollen (z.B. Antriebsmotoren, Bremsen, u.s.w.).

↳ Bei Verwendung von kontaktgestützten Sensoren sind getrennt verlegte Zuleitungen zu Sensor 1 (+S11, +S12, -S12) und Sensor 2 (+S21, +S22, -S22) zu verwenden. Die Querschlussüberwachung ist innerhalb der Klemmengruppe gegeben, jedoch nicht zwischen den Gruppen.

Für den elektrischen Anschluss gelten folgende Bedingungen:

- Einbindung des Sicherheits-Schaltgeräts in den Steuerkreis gemäß EN ISO 13849-1:2008.
- Verlegung der Versorgungsspannung in getrennter Leitungsführung gemäß EN ISO 13849-1:2008.
- Das Abschalten der Versorgungsspannung für Betriebszwecke ist auszuschließen.
- Ist das gleichzeitige Schalten zweier einkanaliger kontaktgestützter Sensoren vorgesehen, so müssen diese an **eine Klemmengruppe** angeschlossen werden.
- Ist das nicht-gleichzeitige Schalten zweier einkanaliger kontaktgestützter Sensoren vorgesehen, so sind diese separat an **zwei Klemmengruppen** anzuschließen und die Leitungen zu den Eingängen S des Sicherheits-Schaltgeräts geschützt zu verlegen.
- Die Anschlüsse 29;30;31;32 sind mit verstärkter Isolierung gegenüber dem Gehäuse und den restlichen Anschlüssen ausgestattet. Der gemischte Anschluss von Schutzkleinspannung und Niederspannung (z.B. 240V~) an den Klemmen 29; 30; 31; 32 ist nicht zulässig.
- Die Parallelschaltung der Sensorleitungen zu dritten Komponenten ist nicht zulässig.
- Alle verfügbaren Sicherheitseingänge müssen belegt werden.
- Um ein Verschweißen der Ausgangskontakte zu verhindern, muss eine externe Sicherung gemäß der technischen Spezifikation vorgeschaltet werden (siehe Tabelle 13.2).
- Die Klemmen 14 und 22 sind nicht für den Betrieb externer Geräte, sondern nur für die Versorgung potentialfreier Kontakte vorgesehen.
- Bei Anschalten von potentialfreien Kontakten an den Eingängen S (21, 13, 23, 15) des Sicherheits-Schaltgeräts ist eine Schmelzsicherung gemäß DIN EN 50156-1 vorzuschalten.

7.1 Belegung der Klemmen

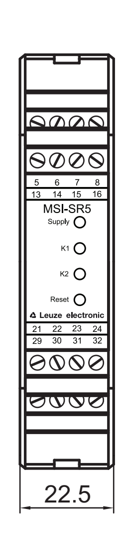
 **WARNUNG**

Schwere Unfälle durch Wahl der falschen Funktionen!

- ✎ Aktivieren Sie die Wiederanlaufsperre wenn hintergriffen oder hintertreten werden kann.
- ✎ Achten Sie bei Zugangssicherungen darauf, dass die Wiederanlaufsperre aus dem Gefahrbereich heraus nicht entriegelt werden kann, aber der Gefahrbereich von der Rücksetz-Taste aus einsehbar ist.
- ✎ Wählen Sie die Funktionen so, dass das Sicherheits-Schaltgerät bestimmungsgemäß verwendet wird (siehe Kapitel 2.1 „Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung“).

Am Sicherheits-Schaltgerät befinden sich 16 nummerierte Klemmen für den Anschluss der Leitungen.

Der Anschluss des Sicherheits-Schaltgeräts gliedert sich in zwei Sensorgruppen, Zusatzfunktion, OSSDs und Versorgungsspannung.



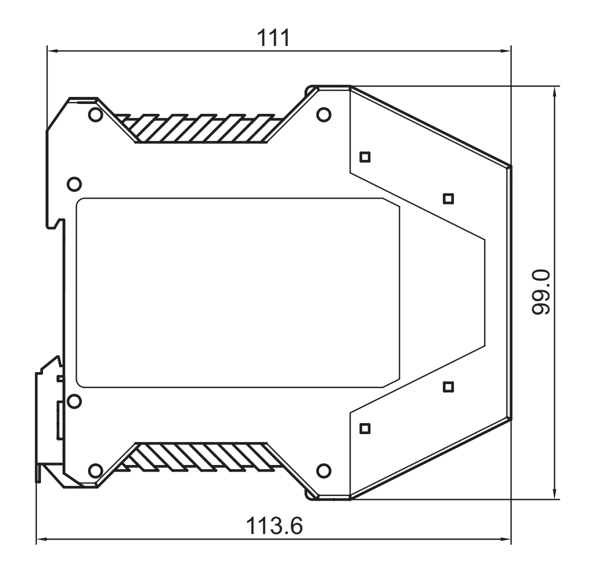


Bild 7.1: Gehäuse und Klemmen

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Funktion
5	+Ub	Spannungsversorgung, 24V
6	0V	Spannungsversorgung, 0V
7	+S12	24V-Eingang1, Kanal2
21	+S11	24V-Eingang1, Kanal1
13	-S12	0V-Eingang1, Kanal2
8	+S22	24V-Eingang2, Kanal2
23	+S21	24V-Eingang2, Kanal1
15	-S22	0V-Eingang2, Kanal2
14	IV-O	24V-Spannungsversorgung, Kontakte
16	RES-I	Reset-Eingang
24	RES-O	Signal für automatischen WA
22	0V-O	0V-Spannungsversorgung, Kontakte

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Funktion
29	OSSD1	Relaiskontakt1
30	OSSD1	Relaiskontakt1
31	OSSD2	Relaiskontakt2
32	OSSD2	Relaiskontakt2

7.1.1 Sensor-Beschaltung

Folgende Auswerte-Kombinationen sind durch äußere Beschaltung des Sicherheits-Schaltgeräts wählbar:

Tabelle 7.1: TAuswerte-Kombinationen

Auswertung	Betriebsart	Anschluss, Klemme	Brückung, wenn die nebenstehende Klemmengruppe nicht benötigt wird
1. AOPD, selbsttestend (OSSD Transistor)	1. Kanal 2. Kanal	→ 21 → 7 Brücke 22 → 13	14 → 21 14 → 7 22 → 13
2. AOPD, selbsttestend (OSSD Transistor)	1. Kanal 2. Kanal	→ 23 → 8 Brücke 22 → 15	14 → 23 14 → 8 22 → 15
1. AOPD, selbsttestend (OSSD Relais)	1. Kanal 2. Kanal	24V → SK → 21 0V → SK → 13 Brücke 14 → 7	14 → 21 22 → 13 14 → 7
2. AOPD, selbsttestend (OSSD Relais)	1. Kanal 2. Kanal	24V → SK → 23 0V → SK → 15 Brücke 14 → 8	14 → 23 22 → 15 14 → 8
1. Sicherheits-Schalter, zweikanalig	1. Kanal 2. Kanal	24V → SK → 21 0V → SK → 13 Brücke 14 → 7	14 → 21 22 → 13 14 → 7
2. Sicherheits-Schalter, zweikanalig	1. Kanal 2. Kanal	24V → SK → 23 0V → SK → 15 Brücke 14 → 8	14 → 23 22 → 15 14 → 8
1. Sicherheits-Schalter, einkanalig	1. Kanal	24V → SK → 21 Brücke 21 → 7 Brücke 22 → 13	14 → 21 14 → 7 22 → 13
2. Sicherheits-Schalter, einkanalig	2. Kanal	24V → SK → 23 Brücke 23 → 8 Brücke 22 → 15	14 → 23 14 → 8 22 → 15
1. NOT-HALT Befehlsgerät, zweikanalig	1. Kanal 2. Kanal	24V → SK → 21 0V → SK → 13 Brücke 14 → 7	14 → 21 22 → 13 14 → 7

Auswertung	Betriebsart	Anschluss, Klemme	Brückung, wenn die nebenstehende Klemmengruppe nicht benötigt wird
2. NOT-HALT Befehlsgerät, zweikanalig	1. Kanal 2. Kanal	24V → SK → 23 0V → SK → 15 Brücke 14 → 8	14 → 23 22 → 15 14 → 8
2. NOT-HALT Befehlsgerät, einkanalig	1. Kanal	24V → SK → 21 Brücke 21 → 7 Brücke 22 → 13	14 → 21 14 → 7 22 → 13
2. NOT-HALT Befehlsgerät, einkanalig	2. Kanal	24V → SK → 23 Brücke 23 → 8 Brücke 22 → 15	14 → 23 14 → 8 22 → 15

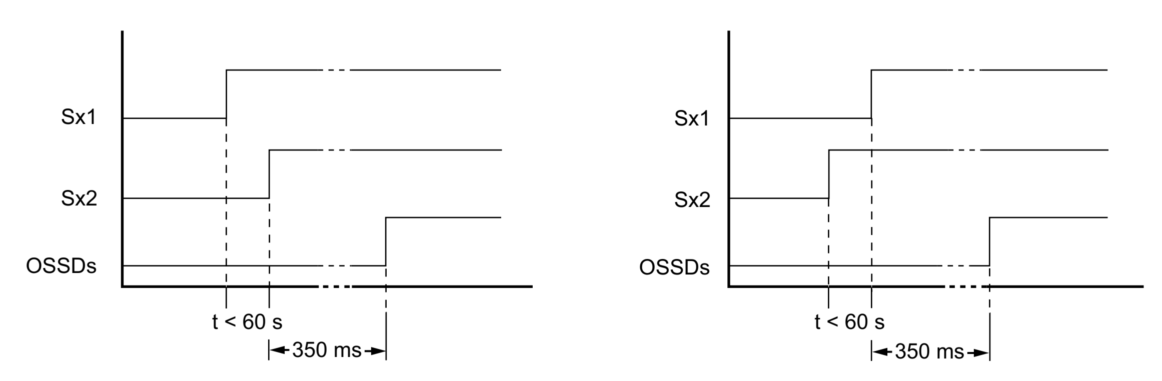
SK = Sicherheitsgerichteter Kontakt

7.1.2 Auswahl der Betriebsarten

Folgende 4 Betriebsarten sind durch äußere Beschaltung des Sicherheits-Schaltgeräts wählbar:

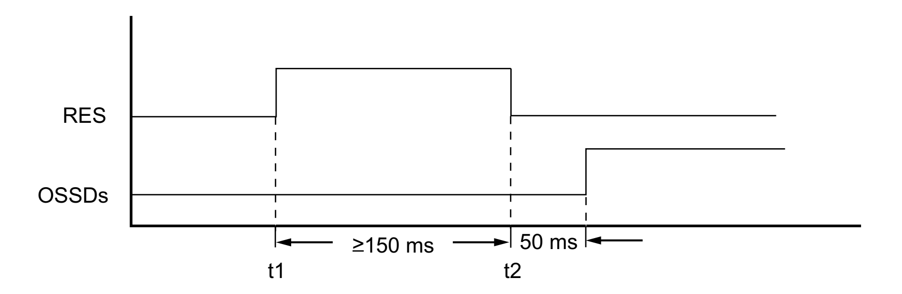
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf	WA	24 → 16
Anlauf-/Wiederanlaufsperre	RES	0V → RES → 16
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf und Schützkontrolle	WA + EDM	24 → K3/K4 → 16
Anlauf-/Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle	RES + EDM	0V → K3/K4 → RES → 16

7.1.3 Akzeptanz anliegender Sensorsignale (S1 und S2), jeweils Kanal 1 (Sx1) und 2 (Sx2)



- Für die Freigabe der OSSDs müssen beide Sensoren (S1 und S2) die obenstehende Bedingung erfüllt haben.
- Der Zeitversatz zwischen den Sensoren (S1 und S2) ist beliebig.

7.1.4 Akzeptanz des manuellen Freigabesignales RES über die Starttaste an (RES-I)



- Zum Zeitpunkt t_1 müssen alle vier Kanäle (Sx1, Sx2) die Freigabebedingung (siehe Kapitel 7.1.3) erfüllt haben.
- Das Freigabesignal RES muss für ≥150 ms anliegen.

7.2 Anschlussbeispiele

Nachfolgende Beispiele zeigen mögliche Anschlusskombinationen für AOPDs (Relais, Transistor), Sicherheits-Schalter und NOT-HALT Befehlsgeräte an das Sicherheits-Schaltgerät

Alle verfügbaren Sicherheitseingänge müssen belegt werden! Wo keine Komponenten angeschlossen werden, sind die verbleibenden Sensoreingänge mit Brücken zu verbinden (siehe Tabelle 7.1).

Die nachstehende Schaltung zeigt den Anschluss von zwei AOPDs mit integrierter Muting-Funktion in einer Doppel-Muting-Applikation, wobei die Muting-Sensoren zur Verringerung des Verdrahtungsaufwands lokal an die AOPDs gekoppelt sind.

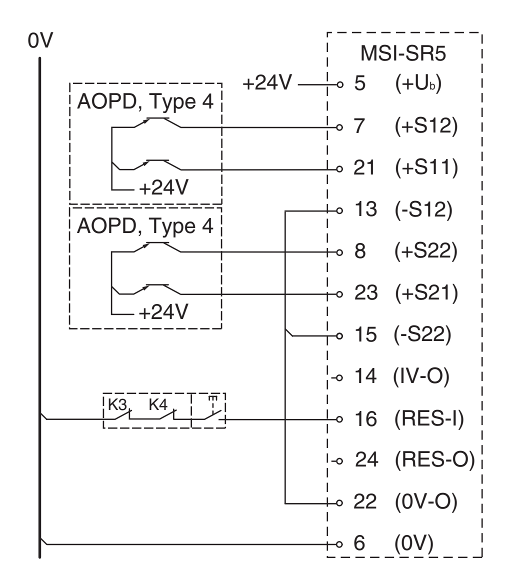


Bild 7.2: Beispiel 1: 2 AOPD Typ 4 mit je 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen, manueller Wiederanlauf (RES) und Schützkontrolle (EDM, K3 und K4)

Die nachstehende Schaltung zeigt den Anschluss einer AOPD (z.B. Serie SOLID) in einer Gefahrstellen-Absicherung. Für diese Schaltung ist ein NOT-HALT Taster vorgesehen.

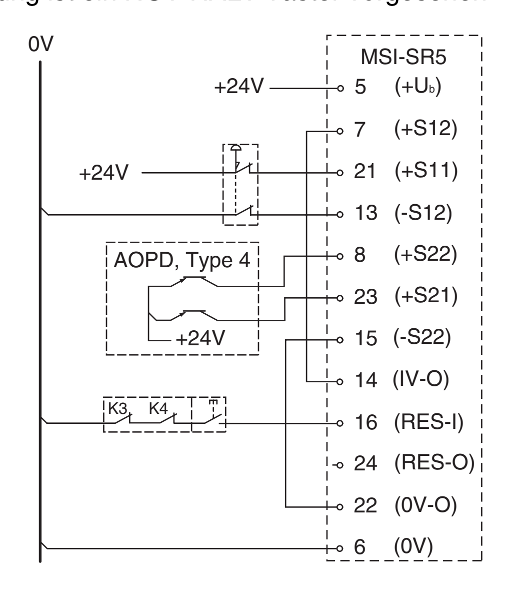


Bild 7.3: Beispiel 2: 1 AOPD Typ 4 mit 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen, 2-kanaligen NOT-HALT Taster, RES und Schützkontrolle (EDM, K3 und K4)

Die nachstehende Schaltung zeigt den Anschluss einer AOPD (Laserscanner) in einer Gefahrbereichssicherung. Bei dieser Schaltung kann ein Rücksetz-Taster die Anlauf-/Wiederanlaufsperre lösen.

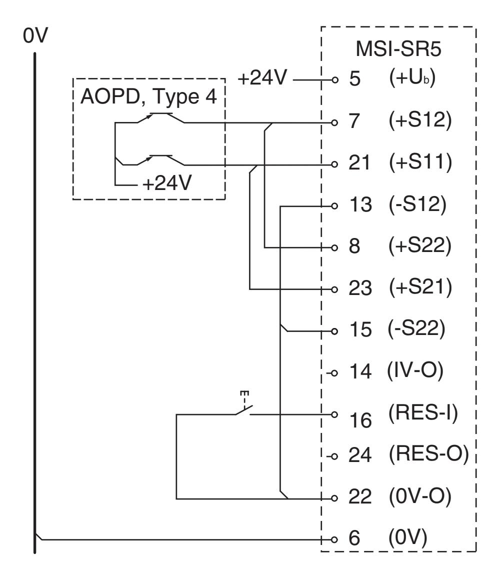


Bild 7.4: Beispiel 3: 1 AOPD Typ 4 mit 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen, manueller Wiederanlauf (RES), zentrale Verdrahtung

Die nachstehende Schaltung zeigt den Anschluss einer AOPD mit sicherheitsgerichteten Relais-Ausgangskontakten in einer Gefahrbereichssicherung mit Schützkontrolle (EDM) im Taster-Kreis. Bei dieser Schaltung kann ein Rücksetz-Taster die Anlauf-/Wiederanlaufsperre lösen.

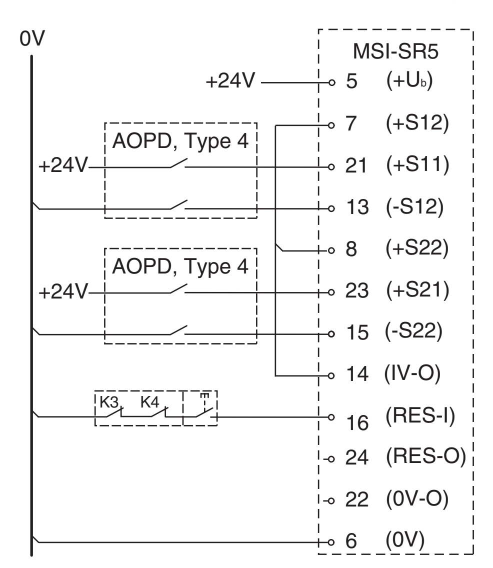


Bild 7.5: Beispiel 4: 2 AOPD Typ 4 mit je 2 Schließerkontakten, manueller Wiederanlauf (RES) und Schützkontrolle (EDM), getrennte Zuleitung zu den AOPDs erforderlich, lokale Verdrahtung

Die nachstehende Schaltung zeigt den Anschluss von zwei Sicherheits-Schaltern zur Absicherung von Klappen ohne Hintertret- oder Hintergreif-Möglichkeit. Der automatische Anlauf/Wiederanlauf muss sicherheitstechnisch statthaft sein.

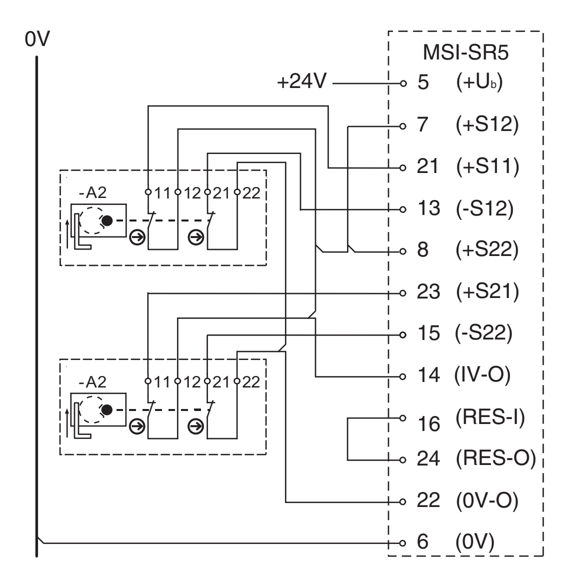
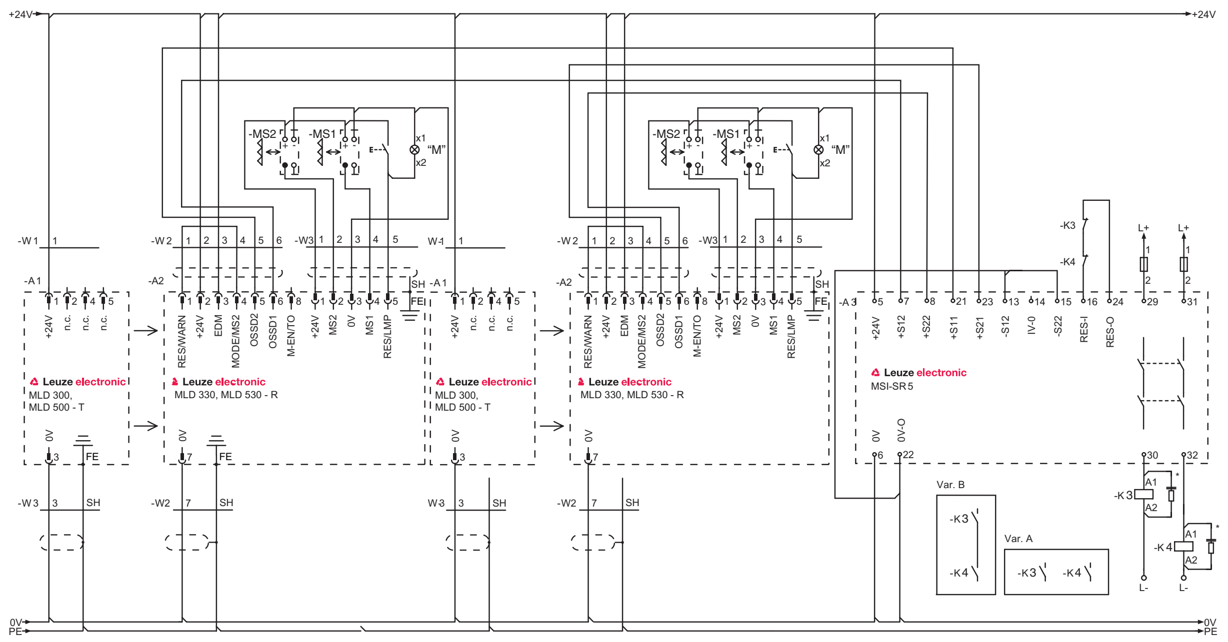


Bild 7.6: Beispiel 5: 2 Sicherheits-Schalter, zweikanalig, automatischer Wiederanlauf, getrennte Zuleitung zu den Schaltern erforderlich, zentrale Verdrahtung

Das nachfolgende Anschlussbeispiel zeigt eine Doppel-Muting-Applikation mit je zwei lokal angeschlossenen Muting-Sensoren und gemeinsamer Auswertung der OSSDs durch das Sicherheits-Schaltgerät. Die Optimierung des Verdrahtungsaufwands wird durch den lokalen Anschluss der beiden Rücksetz-Taster und durch die Schütz-Kontrolle durch das Sicherheits-Schaltgerät im Schaltschrank erreicht. Die Muting-Funktion ist jeweils in den AOPDs integriert.

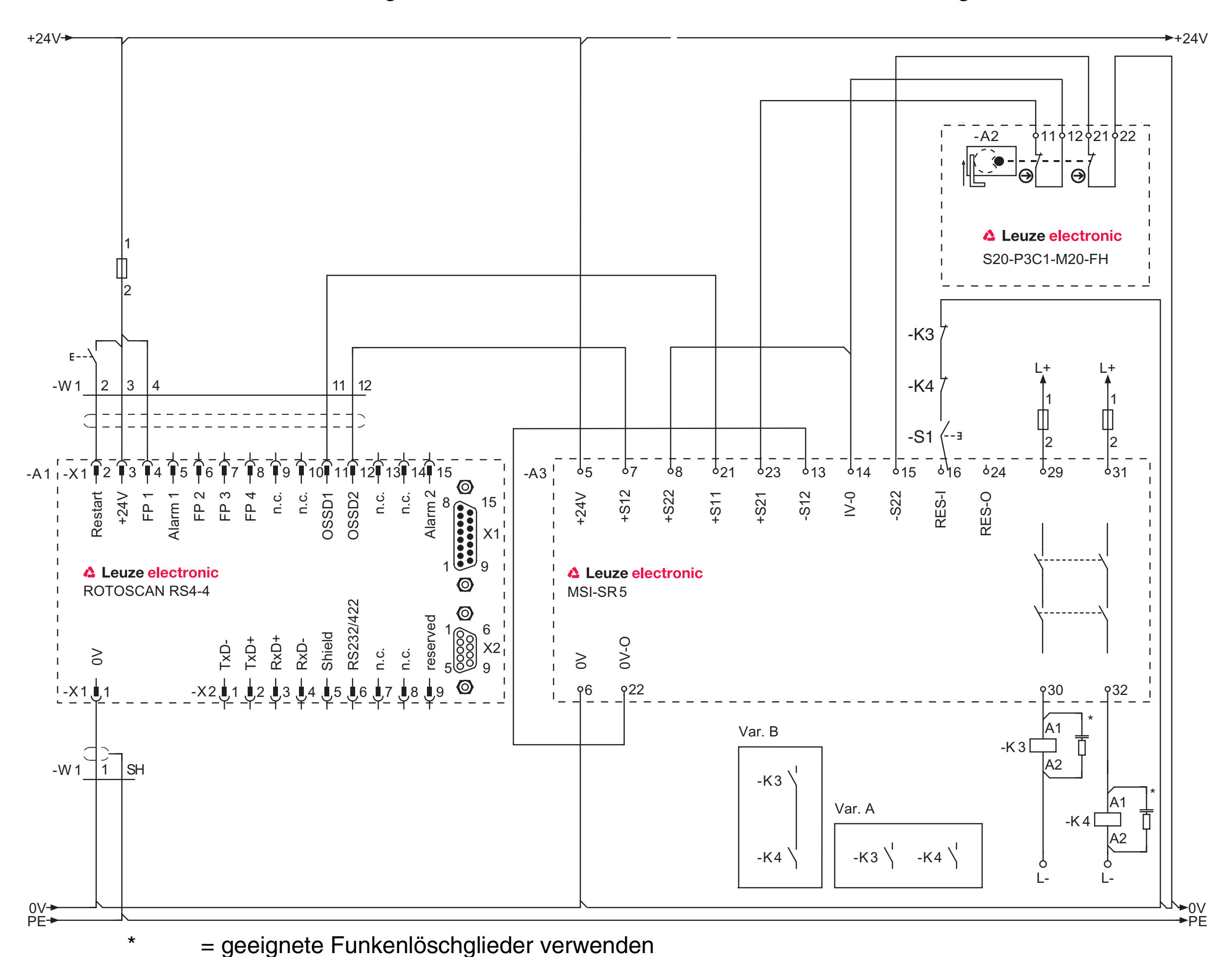


* = geeignete Funkenlöschglieder verwenden

** = Im Freigabekreis immer mindestens zwei Kontakte verwenden. Nur Folgeschütze mit zwangsgeführten Kontakten verwenden.

Bild 7.7: Beispiel 6: 2 AOPD Typ 4 mit je 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen, jeweils 2 Muting-Sensoren, zweimal manueller Wiederanlauf (RES) und Schützkontrolle (EDM)

Das nachfolgende Anschlussbeispiel zeigt eine Gefahrbereichssicherung durch einen Laserscanner und die Absicherung einer Service-Tür mit einem Sicherheits-Schalter. Aufgrund separater Gefahrbereiche ist für beide Sensoren jeweils ein Rücksetz-Taster für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre vorgesehen. Die Schützkontrolle erfolgt im Schaltschrank durch das Sicherheits-Schaltgerät.



* = geeignete Funkenlöschglieder verwenden

** = Im Freigabekreis immer mindestens zwei Kontakte verwenden. Nur Folgeschütze mit zwangsgeführten Kontakten verwenden.

Bild 7.8: Beispiel 6: 1 AOPD Typ 3 mit 2 sicherheitsrelevanten Transistor-Ausgängen, 1 Sicherheits-Schalter, manueller Wiederanlauf (RES) und Schützkontrolle (EDM)

7.3 Anschluss an die Maschinensteuerung

Zu den sicherheitsbezogenen Teilen der Steuerung gehören über das oben beschriebene Sicherheits-Schaltgerät hinaus auch die weiterführenden Steuerungselemente bis hin zu den Kraftübertragungselementen, die es gilt, sicher und rechtzeitig stillzusetzen. Besonderes Augenmerk muss dabei auf die Beibehaltung der geforderten Sicherheitskategorie gerichtet werden. Wichtige Hinweise dazu finden sich in der harmonisierten europäischen Norm EN ISO 13849-1:2008.

Wesentliche Voraussetzung für den sicheren Betrieb ist die Möglichkeit, elektrisch auf die Unterbrechung der gefahrbringenden Bewegung Einfluss nehmen zu können, sowie eine ausreichend kurze Maschinen-Stillstandszeit. Diese muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstands ebenso Berücksichtigung finden wie die Ansprechzeiten der sicherheitsgerichteten Kette (Sicherheits-Schaltgerät, AOPDs, Schütze, etc.).

Weitere Parameter, wie Zugriffsgeschwindigkeit oder Zuschlag zum Sicherheitsabstand, hängen von der jeweiligen Applikation und der Auflösung der verwendeten AOPD ab. Die europäische Norm EN ISO 13855 zeigt für verschiedene Anordnungen Berechnungsformeln und -beispiele.

8 In Betrieb nehmen

⚠ **WARNUNG**

Schwere Verletzungen durch unsachgemäß eingesetztes Sicherheits-Schaltgerät!

↳ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optoelektronischen Schutzeinrichtung von beauftragten befähigten Personen geprüft wurde.

↳ Stellen Sie sicher, dass ein Gefahr bringender Prozess nur bei eingeschaltetem Sicherheits-Sensor gestartet werden kann.

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme:

- Die Sensoren (z.B. AOPDs, Sicherheits-Schalter) und das Sicherheits-Schaltgerät wurden gemäß jeweiliger Anleitung montiert und angeschlossen.
- Das Bedienpersonal wurde in der korrekten Benutzung unterwiesen.
- Der Gefahr bringende Prozess ist abgeschaltet, die Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts sind abgeklemmt und die Anlage ist gegen Wiedereinschalten gesichert.

↳ Prüfen Sie bei der Inbetriebnahme die Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts (siehe Kapitel 9 „Prüfen“).

↳ Stellen Sie sicher, dass vor der erstmaligen Inbetriebnahme an einer kraftbetriebenen Arbeitsmaschine eine befähigte Person den Anschluss der angeschlossenen Schutzeinrichtung an dem Sicherheits-Schaltgerät sowie die Einbindung der gesamten Einrichtung in die Maschinensteuerung prüft.

↳ Stellen Sie sicher, dass vor dem erstmaligen Einschalten der Versorgungsspannung die Ausgänge des Sicherheits-Schaltgeräts keine Wirkung auf die Maschine haben.

↳ Stellen Sie sicher, dass die Schaltelemente, die die Gefahr bringende Maschine in Gang setzen, sicher abgeschaltet oder abgetrennt sind und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.

ⓘ Die gleichen Vorsichtsmaßnahmen gelten nach jeder Funktionsveränderung, nach Reparaturen oder während Instandsetzungsarbeiten.

8.1 Einschalten

Anforderungen an die Versorgungsspannung (Netzteil):

- Eine sichere Netztrennung ist gewährleistet (gemäß IEC 60742).
- Veränderungen und Unterbrechungen der Versorgungsspannung werden abgefangen (gemäß EN 61496-1:2008).
- Die Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperre (sofern vorgesehen) ist angeschlossen und aktiviert.

↳ Schalten Sie die Stromversorgung ein.

↳ Prüfen Sie, ob die LED „Supply“ am Sicherheits-Schaltgerät leuchtet.

Das Sicherheits-Schaltgerät ist einsatzbereit.

8.2 Reset

Mit der Rücksetz-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperre (sofern vorgesehen) entriegelt werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung) den Normalbetrieb der Anlage wieder herstellen (siehe Kapitel 8.2.1 „Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln“).

8.2.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegeln



WARNUNG

Schwere Verletzungen durch vorzeitiges Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre.

Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperre entriegelt wird, kann die Anlage anlaufen.

↳ Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

Die orange LED „Reset“ leuchtet, solange der Anlauf/Wiederanlauf gesperrt ist.

↳ Stellen Sie sicher, dass Schutzfelder (AOPDs) frei sind bzw. Türen, Klappen, etc. (Sicherheits-Schalter) geschlossen sind.

↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

↳ Drücken Sie Rücksetz-Taste und lassen Sie wieder los .

Das Sicherheits-Schaltgerät schaltet in den EIN-Zustand.

9 Prüfen

 **WARNUNG**

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Sicherheits-Schaltgeräte müssen nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden.

↳ Tauschen Sie das Sicherheits-Schaltgerät immer komplett aus.

↳ Beachten Sie zu den Prüfungen national gültige Vorschriften.

↳ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

Gemäß IEC TS 62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU Richtlinie 89/655 EWG) sind Prüfungen durch befähigte Personen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- nach Modifikationen der Maschine
- nach längerem Stillstand der Maschine
- nach Umrüstung oder Neukonfiguration der Sicherheits-Einrichtung (Sicherheits-Schaltgerät, AOPDs, Sicherheits-Schalter, etc.)

 **WARNUNG**

Schwere Verletzungen durch unvorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme!

↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

↳ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der zugehörigen Checkliste (siehe Kapitel 9.1.1 „Checkliste - Erstinbetriebnahme“).

↳ Dokumentieren Sie die Konfiguration der Sicherheits-Einrichtung (AOPD, Sicherheits-Schalter, Sicherheits-Schaltgeräts, etc.) inkl. der Daten für Sicherheits- und Mindestabstände sowie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

↳ Lassen Sie das Bedienpersonal vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

↳ Prüfen Sie, ob die Sicherheits-Einrichtung (AOPD, Sicherheits-Schalter, Sicherheits-Schaltgerät, etc.) gemäß den örtlich gültigen Bestimmungen und Richtlinien richtig ausgewählt wurde.

↳ Prüfen Sie, ob die Sicherheits-Einrichtung (AOPD, Sicherheits-Schalter, Sicherheits-Schaltgerät, etc.) gemäß der einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben wird (siehe die technischen Daten aller relevanten Komponenten der Sicherheits-Einrichtung.

↳ Stellen Sie sicher, dass das Sicherheits-Schaltgerät gegen Überstrom gesichert ist.

↳ Führen Sie eine Sichtprüfung auf Beschädigungen durch und prüfen Sie die elektrische Funktion (siehe Kapitel 9.2 „Regelmäßig durch befähigte Person“).

Mindestanforderungen an das Netzteil:

- sichere Netztrennung
- Netzausfall-Überbrückung bei Volllast für mindestens 20 ms

Erst wenn die einwandfreie Funktion der Sicherheits-Einrichtung festgestellt ist, darf diese in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.

9.1.1 Checkliste - Erstinbetriebnahme

Intervall: einmalig vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation
Prüfer: befähigte Person

Tabelle 9.1: Checkliste - Erstinbetriebnahme

Checkpunkt	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt ?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente ?		
Entspricht das Sicherheits-Schaltgerät der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie) ?		
Schaltbild: Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden ?		
Sind die vom Sicherheits-Schaltgerät angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze) mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht ?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein ?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt ?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert ?		
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand zwischen Schutzeinrichtung und Gefahrstelle, unter Berücksichtigung aller Ansprechzeiten, eingehalten ?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch die Schutzeinrichtung zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert ?		
Sind Sensoren, NOT-HALT Taster, Sicherheits-Schaltgerät, Anschlusskabel, Stecker und Schutzkappen unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation ?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung sichergestellt ?		
Ist die Rücksetz-Taste (RES) für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperre zum Rücksetzen des Sicherheits-Schaltgeräts vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht? Ist sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar ? Ist von der Bedienposition eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ?		
Führt die Unterbrechung eines beliebigen Strahls der AOPD zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung ?		
Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Rücksetz-Taste erforderlich ?		

Checkpunkt	ja	nein
Wird bei Trennung der Sicherheits-Schalter von deren Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Rücksetz-Taste erforderlich ?		
Sind AOPD, Sicherheits-Schalter, NOT-HALT Taster, Sicherheits-Schaltgerät während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung der Maschine wirksam und führen zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung ?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für das Bedienpersonal lesbar und gut sichtbar angebracht ?		

↳ Bewahren Sie diese Checkliste bei den Maschinenunterlagen auf.

9.2 Regelmäßig durch befähigte Person

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Schaltgerät und Maschine müssen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen der Sicherheits-Sensoren aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC TS 62046: 6 Monate).

↳ Lassen Sie alle Prüfungen von befähigten Personen durchführen.

↳ Berücksichtigen Sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.

ℹ Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 12 „Service und Support").

9.3 Täglich durch Bedienpersonal

Die Funktion des Sicherheits-Schaltgeräts muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der zugehörigen Checkliste geprüft werden (siehe Kapitel 9.3.1 „Checkliste - Täglich oder bei Schichtwechsel"), damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.



WARNUNG

Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!

↳ Stellen Sie sicher, dass sich bei der täglichen Prüfung keine Personen im Gefahrbereich befinden.



WARNUNG

Schwere Verletzungen durch Fehler während der täglichen Prüfung!

Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 9.2) mit "nein" beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.

↳ Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine befähigte Person prüfen (siehe Kapitel 9.1 „Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation").

↳ Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.

↳ Prüfen Sie die Sicherheits-Einrichtung (AOPD ggfls. mit Umlenkspiegeln, Sicherheits-Schalter mit Betätiger, Sicherheits-Schaltgerät, etc.) auf Beschädigungen oder Manipulation.

↳ Unterbrechen Sie den Lichtstrahl der AOPD von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrbereichs und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei unterbrochenem Lichtstrahl nicht gestartet werden kann.

↳ Öffnen Sie Türen, Klappen, etc. (Sicherheits-Schalter) von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrbereichs und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei geöffnetem Sicherheits-Schalter nicht gestartet werden kann.

↳ Starten Sie die Maschine.

↳ Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand stoppt, sobald ein Lichtstrahl unterbrochen wird, bzw. ein Sicherheits-Schalter geöffnet wird.

9.3.1 Checkliste - Täglich oder bei Schichtwechsel

Intervall: täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfer: befugtes Bedienpersonal oder beauftragte Person

Tabelle 9.2: Checkliste - Täglich oder bei Schichtwechsel

Checkpunkt	ja	nein
Sind Sicherheits-Schaltgerät, AOPD ggfls. mit Umlenkspiegel, Sicherheits-Schalter mit Betätiger, Anschlusskabel, Stecker, NOT-HALT Befehlsgeräte und Rücksetz-Taster unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation ?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch ein oder mehrere Schutzfelder von AOPDs oder beweglich trennenden Schutzeinrichtungen zugänglich ?		
Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert (z. B. Schutzgitter) ? Kann nicht hintertreten oder hintergriffen werden ?		
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperre (sofern vorgesehen) den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Aktivieren • der AOPD, • des Sicherheits-Schalters, • des NOT-HALT Befehlsgerätes, • des Sicherheits-Schaltgeräts ?		
↳ Unterbrechen Sie einen Lichtstrahl der AOPD mit einem Testkörper bei laufendem Betrieb. ↳ Öffnen Sie eine Türe oder Klappe (Sicherheits-Schalter) bei laufendem Betrieb. Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt ?		

10 Pflegen/Wartung

Das Gerät muss nicht gewartet werden.

11 Entsorgen

↳ Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

12 Service und Support

Rufnummer für 24-Stunden-Bereitschaftsservice:
+ 49 (0) 70 21 / 5 73-0

Service-Hotline:
+49 (0) 81 41 / 53 50-1 11
Montag bis Donnerstag 8:00 bis 17:00 (UTC +1)
Freitag 8:00 bis 16:00 (UTC +1)

E-Mail:
service.schuetzen@leuze.de

Rücksendeadresse für Reparaturen:
Servicecenter
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen

13 Technische Daten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen der Baureihe MSI-SR5.

Tabelle 13.1: Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach EN 61496-1:2008	Typ 4	
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2008	bis PL e	
SIL nach EN 61508:2001	bis SIL 3	
Kategorie nach EN ISO 13849-1:2008	Kategorie 4	
Stopkategorie	Stop 0	
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_d) in Abhängigkeit von der mittleren jährlichen Schaltspielzahl der Relais n_{op}*	100% Last n_{op} = 4.800: 1 x 10^{-08} 1/h 60% Last n_{op} = 4.800: 1 x 10^{-08} 1/h 100% Last n_{op} = 28.800: 2 x 10^{-08} 1/h 60% Last n_{op} = 8.800: 1 x 10^{-08} 1/h 100% Last n_{op} = 86.400: 5 x 10^{-08} 1/h 60% Last n_{op} = 86.400: 2 x 10^{-08} 1/h	
Anzahl von Zyklen, bis 10% der Komponenten gefährlich ausgefallen sind ($B10_d$)	400.000: 2.500.000:	100% des max. Schaltstroms der Lastfälle AC1..DC13) 60% des max. Schaltstroms der Lastfälle AC1..DC13)
Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$	73 Jahre	
Gebrauchsdauer (T_m)	20 Jahre	
*n_{op} = mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen, siehe C.4.2 und C.4.3 der EN ISO 13849-1:2008 Berechnen Sie mittlere jährliche Betätigungszahl nach folgender Formel: $n_{op} = (d_{op} \cdot h_{op} \cdot 3600\ s/h) \div t_{Zyklus}$ Treffen Sie dabei folgenden Annahmen in Bezug zur Anwendung des Bauteils: h_{op} = mittlere Betriebszeit in Stunden je Tag d_{op} = mittlere Betriebszeit in Tagen je Jahr t_{Zyklus} = mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgenden Zyklen des Bauteils (z. B. Schalten eines Ventils) in Sekunden je Zyklus		

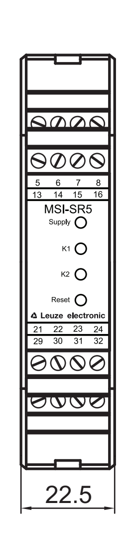
Tabelle 13.2: Allgemeine Systemdaten

Anschließbare Sicherheitssensoren (+S11, +S12, -S12) (+S21, +S22, -S22)	bis zu 2 AOPD Typ 4 oder Typ 3 oder Typ 2 selbsttestend, (jeweils nach EN 61496-1:2008)
Anschließbare Sicherheits-Schalter (außer Magnetschalter) und NOT-HALT Befehlsgeräte (+S11, -S12) (+S21, -S22)	Sicherheitsschalter gemäß EN 1088 NOT-HALT Taster gemäß EN ISO 13850
Verfügbare Funktionen	Anlauf-/Wiederanlaufsperre Schützkontrolle (EDM)
Steuereingang RES-I Anlauf-/Wiederanlaufsperre (Reset)	Potentialfreier Schließer (RES-Taster oder Schlüsseltaster)

Steuereingang RES-I Schützkontrolle (EDM)	Rückführung zwangsgeführter Kontakte von Folgeschützen (siehe Anschlussschema)
Betriebsspannung U_B	24V DC ± 20% (PELV)
Leistungsaufnahme	4,8 W
Max. Eingangsstrom	150 mA
Externe Absicherung für Versorgungs-kreis	200 mA träge
Steuerspannung an Eingänge +S/-S	24 V DC / 0 V
Steuerstrom an +S/-S	40 mA
Zulässiger Eingangsleitungswiderstand	< 30 Ω
Anzugsverzögerung - manueller Start	50 ms
Anzugsverzögerung - automatischer Start	350 ms
Zeitfenster zwischen 2 Kanälen eines Sensors	< 60 ms
Rückfallverzögerung, Ansprechzeit	10 ms
Max. Testpulsakzeptanz	1 ms
OSSDs Schaltvermögen nach EN 60947-5-1	2 Sicherheitsbezogene Schließerkontakte AC-15: 230V / 5A 1,6 Mio. Schaltspiele DC-13: 24V / 3A 1,3 Mio. Schaltspiele
Max. Dauerstrom pro Strompfad	2 A
Ext. Kontaktabsicherung je Strompfad	5 A flink bzw. 3,15 A träge (4A gG D-fuse)
Max. Schalthäufigkeit	3600 Schaltspiele/h
Mechanische Lebensdauer	10 Mio. Schaltspiele
Überspannungskategorie	III für Bemessungsspannung 300VAC nach VDE 0110 Teil 1
Verschmutzungsgrad	2
Störaussendung	EN 55011, EN 61000-6-3:2007
Störfestigkeit	EN 61496-1:2008 Typ 4
Schutzart	Gehäuse IP 40, Klemmen IP 20 für Einbau in Schaltschrank oder Gehäuse mit Schutzart von mind. IP 54 erforderlich Fingersicher gemäß DIN VDE 0106 Teil 100, maximale Abisolierlänge der Anschlussleitungen: 8 mm
Montage	Auf 35mm-DIN-Hutprofiltragschiene nach DIN EN 50022
Anschlussquerschnitte (GS-ET-20: 2009)	1 x 0,2 bis 2,5 mm^2, feindrähtig oder 1 x 0,25 bis 2,5 mm^2, feindrähtig mit Adernendhülsen 2 x 0,5 bis 1,5 mm^2, feindrähtig mit Twin-Adernendhülsen 1 x 0,2 bis 2,5 mm^2, eindrähtig oder 2 x 0,25 bis 1,0 mm^2, feindrähtig mit Adernendhülsen 2 x 0,2 bis 1,5 mm^2, feindrähtig 2 x 0,2 bis 1,0 mm^2, eindrähtig

OSSD geeignete Funkenlöschung über die Spulen der Nachfolgerelais	erforderlich
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 ... 95%
Abmessungen	99 x 22,5 x 111,5 mm
Gewicht	170 g

13.1 Maße



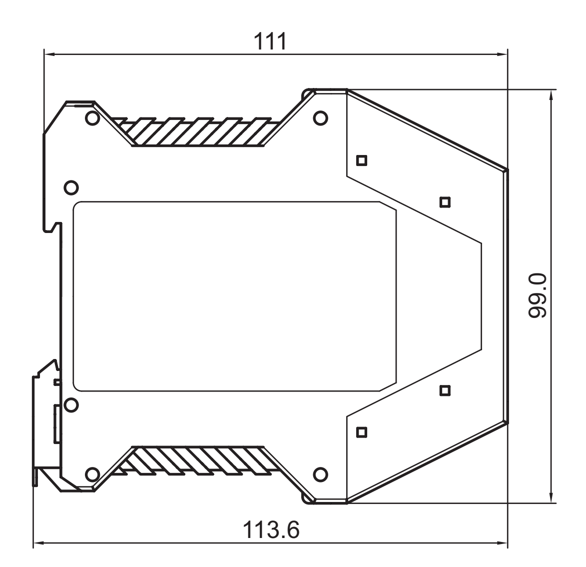


Bild 13.1: Gehäuseabmessungen

14 Bestellhinweise

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
549991	MSI-SR5	Sicherheits-Schaltgerät

15 EG-Konformitätserklärung

Leuze electronic

the sensor people

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG (ORIGINAL)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (ORIGINAL)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (ORIGINAL)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits-Schaltgerät MSI-SR5 Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV Seriennummer siehe Typschild	**Safety relay MSI-SR5 safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV Serial no. see name plates**	**Relais de sécurité MSI-SR5 Èlément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV N° série voir plaques signalétiques**
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	**2006/42/EC 2004/108/EC**	**2006/42/CE 2004/108/CE**
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:

EN 61508-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7:2001; EN ISO 13849-1:2008; EN 62061:2005; EN 61000-4-3:2006 EN 61000-4-4:2004; EN 61000-4-5:2006; EN 61000-4-6:2009; EN 61000-4-8:2001; EN 61000-4-29:2000 EN 61000-6-3:2007; EN 60068-2-6:2008; EN 60068-2-27:2009; EN 60529:1991 + A1:2000 EN 50205:2002; EN 61496-1:2009; EN 61326-3-1:2008

Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München	**/**	**Z10 11 02 22795 082**
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:

Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany

Owen, 22.2.11
Datum / Date / Date

Dr. Harald Grübel, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Dr. Harald Grübel (Vorsitzender), Karsten Just
USt.-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232

Nr. 609063-2011/02

LEO-ZQM-149-01-FO

Diese EG-Konformitätserklärung können Sie auch als PDF downloaden unter:
http://www.leuze.com/relays